

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP404358853A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04358853 A
TITLE: CONTROLLER OF THERMAL HEAD AND ITS CONTROL METHOD
PUBN-DATE: December 11, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
YAMAJI, HIDEYUKI
WATANABE, SUMIO
MAEDA, KATSUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU LTD	N/A

APPL-NO: JP03134307

APPL-DATE: June 5, 1991

INT-CL (IPC): B41J002/36, B41J002/365 , B41J002/37

US-CL-CURRENT: 347/192, 347/194

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform optimum control of a head printing density even though a printing rate and thermographic paper differ by a method wherein fluctuation in voltage of a battery power source, temperature of a head, and a number of simultaneously electrified heating elements are taken as information parameters and they are, in a software manner, controlled without controlling only, in a hardware manner, a thermal head based on an voltage correction data and a temperature correction data for a controller of the thermal head.

CONSTITUTION: The present controller has a memory means 11 which stores an electrification control data D1 of a thermal head 15, a voltage detection means 12 which outputs a voltage detection data D2 by detecting applied voltage of the thermal head 15, a temperature detection means 13 which outputs a temperature detection data D3 by detecting temperature of the thermal head 15, and a control means 14 which controls output of the thermal head based on the voltage detection data D1, the temperature detection data D2 and the electrification control data D. The control means 14 outputs a printing data D4 and a printing control signal WE based on an exterior control data DIN.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-358853

(43) 公開日 平成4年(1992)12月11日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/36

2/365

2/37

9113-2C

B 4 1 J 3/20

1 1 5 F

9113-2C

1 1 5 A

審査請求 未請求 請求項の数4(全10頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-134307

(22) 出願日 平成3年(1991)6月5日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 山路 秀幸

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 渡辺 寿美男

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 前田 克広

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡本 啓三

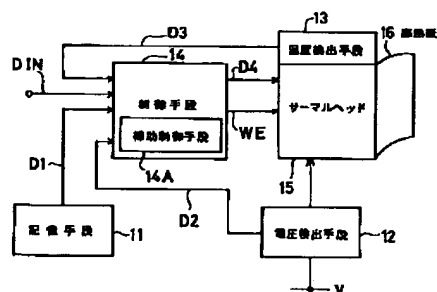
(54) 【発明の名称】 サーマルヘッドの制御装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明はサーマルヘッドの制御装置に関し、該サーマルヘッドを電圧補正データや温度補正データに基づいてハード的にのみ制御することなく、バッテリー電源の電圧変動、ヘッド温度、同時通電発熱体数を情報パラメータにして、それをソフト的に制御をし、印字率や感熱紙が異なった場合であっても、最適なヘッド印字濃度制御をすることを目的とする。

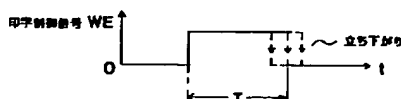
【構成】 サーマルヘッド15の通電制御データD1を記憶する記憶手段11と、前記サーマルヘッド15の印加電圧を検出して電圧検出データD2を出力する電圧検出手段12と、前記サーマルヘッド15の温度を検出して温度検出データD3を出力する温度検出手段13と、前記電圧検出データD1、温度検出データD2及び通電制御データD3に基づいてサーマルヘッドを出力制御する制御手段14とを具備し、前記制御手段14が外部制御データDINに基づいて印字データD4及び印字制御信号WEを出力することを含み構成する。

本発明に係るサーマルヘッドの制御装置及びその制御方法の原理図



D1 : 通電制御データ
D2 : 電圧検出データ
D3 : 温度検出データ
D4 : 印字データ
WE : 印字制御信号
DIN : 外部制御データ
V : ヘッド印字電圧

(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーマルヘッド（15）の通電制御データ（D1）を記憶する記憶手段（11）と、前記サーマルヘッド（15）の印加電圧を検出して電圧検出データ（D2）を出力する電圧検出手段（12）と、前記サーマルヘッド（15）の温度を検出して温度検出データ（D3）を出力する温度検出手段（13）と、前記通電制御データ（D1）、電圧検出データ（D2）及び温度検出データ（D3）に基づいてサーマルヘッドを出力制御する制御手段（14）とを具備し、前記制御手段（14）が外部制御データ（DIN）に基づいて印字データ（D4）及び印字制御信号（WE）を出力することを特徴とするサーマルヘッドの制御装置。

【請求項2】 請求項1記載のサーマルヘッドの制御装置において、前記制御手段（14）に同時通電可能な発熱体数を決定する補助制御手段（14A）が設けられることを特徴とするサーマルヘッドの制御装置。

【請求項3】 感熱紙（16）の性質に応じたサーマルヘッド（15）の通電制御データ（D1）と、前記サーマルヘッド（15）の印加電圧の検出処理に基づいて得られた電圧検出データ（D2）と、前記サーマルヘッド（15）の温度の検出処理に基づいて得られた温度検出データ（D3）とに基づいて前記サーマルヘッド（15）の印字制御信号（WE）の通電期間（T）の立ち下りを制御することを特徴とするサーマルヘッドの制御方法。

【請求項4】 請求項3記載のサーマルヘッドの制御方法において、前記サーマルヘッド（15）の同時通電可能な発熱体数の決定処理に基づいてヘッド分割制御をすることを特徴とするサーマルヘッドの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】

産業上の利用分野

従来の技術（図5）

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図1）

作用

実施例（図2～図4）

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は、サーマルヘッドの制御装置及びその制御方法に関するものであり、更に詳しく言えば、サーマルヘッドの印字濃度を制御する装置及び方法に関するものである。

【0003】近年、ユーザの使用態様により、車載用途、ハンディターミナル等のポータブルなサーマルブリントの要求があり、例えば、物品の流通過程において、商品や荷物に種類別コード等のバーコードを印刷するラインドットプリンタが用いられている。

【0004】これによれば、バッテリー電源により駆動されるサーマルヘッド印字濃度制御装置では、該サーマルヘッドの各発熱抵抗体を制御する電圧補正データや温度補正データがバッテリー電源の変動を考慮してハード的に発生されている。

【0005】このため、サーマルヘッドの同時に通電する発熱体数が多くなると、ヘッド駆動電圧が許容値を下回ったり、また、それが最も多く続く高温時において、回路設定素子のバラツキ等によりサーマルヘッドの温度制御特性の精度が落ちることがある。さらに、各種の感熱紙に均一に印字処理をするという要求があった場合には、使用感熱紙毎にサーマルヘッドのハード的な制御設定条件を変更しなくてはならない。

【0006】そこで、電圧補正データや温度補正データに基づいてハード的にのみサーマルヘッドを制御することなく、バッテリー電源の電圧変動、ヘッド温度、同時通電発熱体数を情報パラメータにして、それをソフト的に制御をし、印字率や感熱紙が異なった場合であっても、最適なヘッド印字濃度制御をすることができる装置及びその方法が望まれている。

【0007】

【従来の技術】図5は、従来例に係るサーマルヘッドの制御装置の構成図である。図5において、例えば、本発明の特許出願人が先に特許出願（特願平1-218897号）をしたサーマルヘッド印字濃度制御装置は、電圧補正回路1、温度補正回路2、スイッチ情報出力回路3、スイッチング回路4、サーマルヘッド5及びサーミスタ6等から成る。

【0008】当該装置の機能は、まず、電圧制御発振器等より出力される電圧制御信号VFが電圧補正回路1により補正され、その電圧補正データD11がスイッチ情報出力回路3に出力される。一方、上位の制御ユニットから出力されたトリガ信号TRやサーマルヘッド5に設けられたサーミスタ6から出力される温度検出信号Sthが温度補正回路2により補正され、その温度補正データD21がスイッチ情報出力回路3に出力される。

【0009】また、スイッチ情報出力回路3では電圧補正データD11と、温度補正データD21と、上位の制御ユニットから出力された外部制御データD3とに基づいて発生されたスイッチングデータD4がスイッチング回路4に出力される。これにより、スイッチング回路4では、例えば、バッテリー電源EBに接続されたサーマルヘッド5の各発熱抵抗体に供給する電流Ithの通電期間がハード的に制御されている。

【0010】なお、当該サーマルヘッド印字濃度制御装置は、主としてNiCd（ニッケルカドニウム）電池や鉛蓄電池等のバッテリー電源により駆動されるものであり、該サーマルヘッド5の各発熱抵抗体は、商用電源により駆動される装置に比べて、駆動電圧が低いため、その抵抗値を低く設計し、その供給電流Ithが大きくなる

ように設計されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来例のバッテリー電源により駆動されるサーマルヘッド印字濃度制御装置によれば、サーマルヘッド5の各発熱抵抗体を制御する電圧補正データD11や温度補正データD21がバッテリー電源EBの変動を考慮してハード的に発生されている。

【0012】すなわち、電圧補正データD11は、バッテリー電源EBの変動を考慮して、電圧制御発振器等より出力された電圧制御信号VFを電圧補正回路1により補正することにより得ている。また、温度補正データD21は、上位の制御ユニットから出力されたトリガ信号TRや温度補正回路2のワンショットマルチバイブレータの外付け抵抗RやコンデンサCにより一義的に設定された温度検出信号Shを温度補正回路2により補正することにより得ている。

【0013】このため、次のような問題を招くことがある。

【0014】① サーマルヘッド5の同時に通電する発熱体数が多くなると、該発熱体に印加する電圧が許容値を下回ることがある。これは、サーマルヘッド5内部の電源パターン抵抗や配線抵抗を小さくしたり、駆動IC（半導体集積回路装置）の内部抵抗を極力小さくして、発熱抵抗体に比較して電圧降下を無視できるようにしているのにも係わらず、電圧制御発振器等より出力された電圧制御信号VFが電圧補正回路1において、その電圧補正範囲を越えた結果、電圧補正值を逸脱したものと考えられる。

【0015】これにより、同時通電発熱体数が最も多くなる印字率（黒印字ドット数／黒印字ドット数＋無色印字数）100（％）の印字処理の際に、他の印字ラインに比べて印字抜けや印字むらを生じることがある。

【0016】② また、サーミスタ6が指数関数的に変化をする負性抵抗特性であるため、特に、同時通電発熱体数が最も多く続く高温時において、ワンショットマルチバイブレータの外付けコンデンサCのバラツキ等によりサーマルヘッドの温度制御特性の精度が落ちることがある。

【0017】③ さらに、使用感熱紙に応じて発色に必要な飽和熱エネルギーが異なるにも係わらず、ワンショットマルチバイブレータの外付けCRが一義的に設定されているため、かかる制御条件の中で、バッテリー電源EBの変動を考慮して電圧補正データD11や温度補正データD21に基づいてサーマルヘッドの制御をしなくてはならない。

【0018】このため、使用感熱紙を変更する毎に、ワンショットマルチバイブレータの外付けCRを変更する必要が生じ、一つの制御基板にて様々な感熱紙を使用することが困難となる。

【0019】本発明は、かかる従来例の問題点に鑑み創作されたものであり、サーマルヘッドを電圧補正データや温度補正データに基づいてハード的にのみ制御することなく、バッテリー電源の電圧変動、ヘッド温度、同時通電発熱体数を情報パラメータにして、それをソフト的に制御をし、印字率や感熱紙が異なった場合であっても、最適なヘッド印字濃度制御をすることが可能となるサーマルヘッドの制御装置及びその制御方法の提供を目的とする。

10 【0020】

【課題を解決するための手段】図1（a）、（b）は、本発明に係るサーマルヘッドの制御装置及びその制御方法の原理図である。本発明のサーマルヘッドの制御装置は図1（a）に示すように、サーマルヘッド15の通電制御データD1を記憶する記憶手段11と、前記サーマルヘッド15の印加電圧を検出して電圧検出データD2を出力する電圧検出手段12と、前記サーマルヘッド15の温度を検出して温度検出データD3を出力する温度検出手段13と、前記通電制御データD1、電圧検出データD2及び温度検出データD3に基づいてサーマルヘッドを出力制御する制御手段14とを具備し、前記制御手段14が外部制御データDINに基づいて印字データD4及び印字制御信号WEを出力することを特徴とする。

【0021】なお、前記サーマルヘッドの制御装置において、前記制御手段14に同時通電可能な発熱体数を決定する補助制御手段14Aが設けられることを特徴とする。

【0022】また、本発明に係るサーマルヘッドの制御方法は、図1（b）に示すように、感熱紙16の性質に応じたサーマルヘッド15の通電制御データD1と、前記サーマルヘッド15の印加電圧の検出処理に基づいて得られた電圧検出データD2と、前記サーマルヘッド15の温度の検出処理に基づいて得られた温度検出データD3とに基づいて前記サーマルヘッド15の印字制御信号WEの通電期間Tの立ち下がり制御をすることを特徴とする。

【0023】なお、前記サーマルヘッドの制御方法において、前記サーマルヘッド15の同時通電可能な発熱体数の決定処理に基づいてヘッド分割制御をすることを特徴とし、上記目的を達成する。

【0024】

【作用】本発明のサーマルヘッドの制御装置によれば、図1（a）に示すように記憶手段11、電圧検出手段12、温度検出手段13及び制御手段14が具備され、該制御手段14が外部制御データDINに基づいて印字データD4及び印字制御信号WEをサーマルヘッド15に出力している。

【0025】例えば、感熱紙16の印字条件を示す外部制御データDINが制御手段14に入力されると、まず、感熱紙16の最適な印字条件を満たすサーマルヘッド1

5の通電制御データD1が記憶手段11から読み出される。また、該制御手段14に設けられた補助制御手段14Aにより、外部制御データDINに基づいて同時通電可能な発熱体数が決定される。

【0026】一方、サーマルヘッド15の印加電圧が電圧検出手段12により検出され、その電圧検出データD2が電圧検出手段12から制御手段14に出力される。また、サーマルヘッド15の温度が温度検出手段13により検出され、その温度検出データD3が温度検出手段13から制御手段14に出力される。

【0027】このため、通電制御データD1、電圧検出データD2及び温度検出データD3に基づいて同時通電可能なサーマルヘッド15の発熱体に、印字データD4及び最適な通電周期Tの印字制御信号WEを出力することが可能となる。このことで、当該制御装置をバッテリー電源により駆動した場合であっても、従来例のようにサーマルヘッド15を電圧補正データや温度補正データに基づいてハード的にのみ制御することなく、該バッテリー電源の電圧変動、ヘッド温度、同時通電発熱体数及び用紙感熱特性を情報パラメータにして、それをソフト的に制御することが可能となる。

【0028】これにより、サーマルヘッド15の印字率や感熱紙16が異なった場合であっても、最適なヘッド印字濃度制御することが可能となる。

【0029】また、本発明に係るサーマルヘッドの制御方法によれば、通電制御データD1、電圧検出データD2及び温度検出データD3に基づいて、図1(b)に示すようなサーマルヘッド15の印字制御信号WEの通電周期Tの立ち下がりを制御している。

【0030】例えば、バッテリー電源により駆動されるサーマルヘッド15において、同時通電可能な発熱体数が決定処理に基づいてヘッド分割制御を行う場合であっても、感熱紙16の性質に応じたサーマルヘッド15の通電制御データD1と、サーマルヘッド15の印加電圧の検出処理に基づいて得られた電圧検出データD2と、サーマルヘッド15の温度の検出処理に基づいて得られた温度検出データD3とに基づいてサーマルヘッド15の通電期間Tの立ち下がりが制御されている。

【0031】このため、サーマルヘッド15の同時に通電する発熱体数が多くなった場合であっても、該ヘッド15の通電期間Tの立ち下がりが最適に制御されることにより、該ヘッド15の発熱体の印字エネルギー許容値を確保することが可能となる。このことで、同時通電発熱体数が最も多くなる印字率（黒印字ドット数/黒印字ドット数+無色印字数）100(%)の印字処理の際にも、他の印字ラインに比べて印字抜けや印字むらが極力抑制される。

【0032】また、温度検出手段13の温度検出特性に左右されることなく、特に、同時通電発熱体数が最も多く続く高温時においても、サーマルヘッド15の通電期

間Tの立ち下がりが最適に制御されることにより、該ヘッド15の印字濃度特性の向上を図ることが可能となる。

【0033】さらに、使用感熱紙16に応じて発色に必要な飽和熱エネルギーが異なった場合であっても、温度検出手段13の温度検出特性に左右されることなく、バッテリー電源の変動を検出した電圧検出データD2やサーマルヘッド15の通電期間Tの立ち下がりが制御されることにより、使用感熱紙16に応じたヘッド分割制御等の最適なヘッド駆動制御をすることが可能となる。

【0034】これにより、高印字品質の携帯用サーマルプリンタを製造することが可能となる。

【0035】

【実施例】次に図を参照しながら本発明の実施例について説明をする。図2～図4は、本発明の実施例に係るサーマルヘッドの制御装置及びその制御方法を説明する図であり、図2は、本発明の実施例に係るサーマルヘッドの制御装置の構成図を示している。

【0036】図2において、例えば、車載用途、ハンディターミナル等の携帯用サーマルプリンタに適用可能なサーマルヘッドの制御装置は、RAM（随時読出し書込み可能メモリ）21A、ROM（読出し専用メモリ）21B、電圧測定部22A、A/D変換器22B、サーミスタ23A、温度測定部23B、ヘッド印字濃度制御システム24、ラインサーマルヘッド25及びバッテリー電源EBから成る。

【0037】すなわち、RAM21A、ROM21Bは記憶手段11の一実施例を構成するものであり、RAM21Aはラインサーマルヘッド25の印字データD4等を一時格納するものである。また、ROM21Bは感熱紙16に応じたサーマルヘッド25の最適な通電制御データD1を記憶するものである。

【0038】電圧測定部22A、A/D変換器22Bは電圧検出手段12の一実施例を構成するものであり、電圧測定部22Aはサーマルヘッド25に印加するヘッド印加電圧Vを検出するものである。また、A/D変換器22Bは電圧VをA/D変換をして、その電圧検出データD2をヘッド印字濃度制御システム24に出力するものである。なお、ヘッド印加電圧Vと印字制御信号WEとの関係については、図3において説明をする。

【0039】サーミスタ23A、温度測定部23Bは温度検出手段13の一実施例を構成するものであり、サーミスタ23Aは該サーマルヘッド25に取付けられ、その温度を検出するものである。また、温度測定部23Bはヘッド25の温度検出信号を、例えば、A/D変換をして、その温度検出データD3をヘッド印字濃度制御システム24に出力するものである。

【0040】ヘッド印字濃度制御システム24は制御手段14の一実施例であり、インターフェース回路24A、主MPU（マイクロプロセッサユニット）24B及びサブ

MPU24Cから成る。

【0041】インターフェース回路24Aは外部制御データDINの入力をして、該データDINを主MPU24Bに転送するものである。また、主MPU24Bは外部制御データDINに基づいて印字データD4や通電制御データD1をRAM21Aに、書き込み/読出し制御をしたり、また、ROM21Bから該通電制御データD1の読出し制御をするものである。

【0042】サブMPU24Cは補助制御手段14Aの一実施例であり、通電制御データD1、電圧検出データD2及び温度検出データD3に基づいてサーマルヘッド25の出力制御をするものである。なお、サブMPU24C内にカウンタ24Dが設けられ、印字データD4の中の発色ドット数が計数され、該サーマルヘッド25の同時通電可能な発熱体数が決定される。

【0043】サブMPU24Cは、例えば、サーマルヘッド25の分割制御をする場合、印字データD4の中の発色ドット数に応じて、該ヘッド25の発熱体を印字ブロックに分割するものである。この際に、サブMPU24Cからヘッド25にラッチ信号S1、印字データD4と、印字制御信号WEの一例となるブロック制御信号S2とが出力され、感熱紙16に分割印字処理される。なお、サーマルヘッド25の分割制御処理については、本発明の特許出願人が先に特許出願（特願平02-407782号）をしたサーマルヘッドの駆動制御装置を参照されたい。

【0044】ラインサーマルヘッド25はサーマルヘッド15の一実施例であり、例えば、512〔ドット〕の発熱抵抗体がライン状に配置され、それがバッテリー電源容量に応じて4ブロック前後に分割される。また、発熱抵抗体は商用電源により駆動するタイプに比べて低抵抗値に設定される。

【0045】バッテリー電源EBは、出力電圧5～12〔V〕程度のNiCd電池や鉛蓄電池等であり、該ヘッド25や他の電子回路にヘッド供給電流I_{1b}やその他の動作電流を供給するものである。

【0046】図3（a）、（b）は本発明の実施例に係るサーマルヘッドの制御装置の補足説明図であり、図3（a）は、ヘッド印加電圧の波形図を示している。

【0047】図3（a）において、横軸は時間tであり、A1は電圧降下能動領域を示している。電圧降下能動領域A1は、同時通電可能な発熱体数に応じてヘッド印加電圧Vが過渡的（指数関数的）に下がる部分であり、同時に通電される発熱体数が多くなるほど、電圧安定領域A2に達する時間が短くなる。これは、該ヘッド25の発熱抵抗体が並列接続され、その合成抵抗が少なくなり、バッテリー電源EBから見た時定数が小さくなるためである。

【0048】A2は電圧安定領域であり、発熱体数に同時に供給されたヘッド供給電流I_{1b}が安定し、そのヘッド印加電圧Vが安定した部分である。

【0049】従って、最適な印字濃度制御をするためには、電圧安定領域A2を基準にして、印字制御信号WEの通電周期Tを制御しなければならない。本発明の実施例では、電圧安定領域A2を基準にして、ブロック制御信号S2の通電周期Tの立ち下がりが制御される。

【0050】図3（b）は、ブロック制御信号波形図を示している。図3（b）において、横軸は時間tであり、S2はブロック制御信号を示している。t1は割り込みタイマ値であり、ブロック制御信号S2の通電周期Tの立ち上がりの起動時刻①から通電バイアス時間を加えた時間である。また、t0は最適パルス幅であり、ブロック制御信号S2の通電周期Tの立ち上がりの起動時刻①とその立ち下がり時刻②との間の期間である。この際の立ち下がり時刻②が通電制御データD1、電圧検出データD2及び温度検出データD3により制御されるものである。

【0051】例えば、感熱紙16の性質やヘッド温度等により、実駆動パルス幅t0-t1が可変制御される。

【0052】このようにして、本発明の実施例に係るサーマルヘッドの制御装置によれば、図2に示すようにRAM21A、ROM21B、電圧測定部22A、A/D変換器22B、サーミスタ23A、温度測定部23B、ヘッド印字濃度制御システム24、ラインサーマルヘッド25及びバッテリー電源EBが具備され、該ヘッド印字濃度制御システム24のサブMPU24Cが外部制御データDINに基づく通電制御データD1、電圧検出データD2及び温度検出データD3により、印字データD4及びブロック制御信号S2をサーマルヘッド25に出力している。

【0053】例えば、感熱紙16の印字条件を示す外部制御データDINが主MPU24Aに入力されると、まず、感熱紙16の最適な印字条件を満たすサーマルヘッド25の通電制御データD1がROM21Bから読み出される。また、サブMPU24Cに設けられたカウンタ24Dにより、外部制御データDINに基づいて同時通電可能な発熱体数が決定される。

【0054】一方、図3（a）に示すように、サーマルヘッド25の印加電圧Vが電圧検出部22A及びA/D変換器23Bにより検出され、その電圧検出データD2が電圧検出部22AからサブMPU24Cに出力される。この際に、同時通電可能な発熱体数に応じてヘッド印加電圧Vが下がって、電圧降下能動領域A1が長くなる場合には、それが安定した電圧安定領域A2に達した際に、ブロック制御信号S2の通電周期Tの立ち下がりが制御される。

【0055】また、サーマルヘッド25の温度がサーミスタ23A及び温度検出部23Bにより検出され、その温度検出データD3が該温度検出部23BからサブMPU24Cに出力される。

【0056】このため、通電制御データD1、電圧検出データD2及び温度検出データD3に基づいて同時通電

可能なサーマルヘッド25の発熱体に、印字データD4及び最適な通電周期Tの印字制御信号WEを出力することが可能となる。例えば、図3(b)に示すような、最適パルス幅のt0のブロック制御信号S2によりサーマルヘッド25の発熱体のヘッド供給電流I_{th}が制御される。

【0057】このことで、当該制御装置をバッテリー電源により駆動した場合であっても、従来例のようにサーマルヘッド25を電圧補正データや温度補正データに基づいてハード的にのみ制御することなく、当該バッテリー

電源の電圧変動、ヘッド温度、同時通電発熱体数をパラメータにして、それをソフト的に制御をすることが可能となる。

【0058】これにより、サーマルヘッド25の印字率や感熱紙16が異なった場合であっても、最適なヘッド印字濃度制御をすることが可能となる。

【0059】次に、本発明に係るサーマルヘッドの制御方法について、当該装置の動作を補足しながら説明をする。

【0060】図4は、本発明の実施例に係るサーマルヘッドの駆動制御フローチャートを示している。

【0061】例えば、バッテリー電源により駆動されるサーマルヘッド25において、その同時通電可能な発熱体数の決定処理に基づいてヘッド分割制御をする場合、図4において、まず、ステップP1で感熱紙16の性質に応じたサーマルヘッド25の通電制御データD1の読出し処理をする。この際に、ユーザは使用感熱紙16の種類を設定するため、インターフェース回路24Aを介して制御コマンド信号を外部制御データDIN等にして主MPU24Bに入力する。これにより、主MPU24Bでは外部制御データDINに含まれる制御パラメータに基づいて、現在使用される感熱紙16の種類を認識すると共に、該感熱紙16の性質に最適な印字エネルギーに係る通電制御データD1がROM21Bから読出される。該通電制御データD1がRAM21Aに一時格納される。

【0062】次に、ステップP2で1ドットライン分のデータ入力の有無の確認をする。この際に、1ドットライン分の印字データDINを入力した場合(YES)には、ステップP3に移行する。また、それが入力されない場合(NO)には、ステップP2を継続する。ここで、1

ライン分の印字データDINは、ホストコンピュータから送出される印字指令等に基づいて主MPU24Bにより、一旦RAM21Aに展開される。例えば、該印字データDINがRAM21Aの印字データバッファ領域に書き込まれる。

【0063】従って、1ライン分の印字データDINが書き込まれた場合(YES)には、ステップP3でラインサーマルヘッド25の同時通電可能な発熱体数の決定処理をする。この際に、サブMPU24Cでは印字データバッファ領域に書き込まれた印字データDINを読出し、それ

をサーマルヘッド25内のドットラインレジスタに転送すると共に、カウンタ24Dにより該データDINに含まれる通電ドット数(発熱体数)を発熱ブロック毎に計数する。また、通電ドット数は一時RAM21Aに退避される。さらに、先に、ドットラインレジスタに転送されている1ライン分の印字データDINが転送終了した際に、サブMPU24Cではヘッド25の各発熱体に同時通電を開始する。

【0064】その後、ステップP4でヘッド印加電圧Vの検出処理をする。この際に、電圧測定部22AのA/D変換器22Bを動作させるため割り込みタイマを起動する。また、電圧測定部22Aによりサーマルヘッド25に印加されるヘッド印加電圧Vが検出される。さらに、該電圧VがA/D変換器22BによりA/D変換されて、その電圧検出データD2がヘッド印字濃度制御システム24に出力される。ここで、図3(a)に示すように、ヘッド印加電圧Vが同時通電可能な発熱体数に応じて指数関数的に下がるため、通電バイアスを加えた割り込みタイマ値t1後に、ブロック制御信号S2の立ち下がり

を制御する。

【0065】併せて、ステップP5でヘッド25の温度Tの検出処理をする。この際に、サーミスタ23Aにより、サーマルヘッド25の温度が検出され、また、温度測定部23Bにより該ヘッド25の温度検出信号が、例えば、A/D変換されて、その温度検出データD3がヘッド印字濃度制御システム24に出力される。

【0066】さらに、ステップP6でヘッド25の分割通電制御処理をする。この際に、ヘッド印字濃度制御システム24のサブMPU24Cにより、感熱紙16の性質に応じたサーマルヘッド25の通電制御データD1と、その印加電圧Vの検出処理に基づいて得られた電圧検出データD2と、その温度の検出処理に基づいて得られた温度検出データD3とにより、該MPU24Cは現在ヘッド25の発熱抵抗体が発生している熱仕事を求め、該ヘッド25の通電期間Tの立ち下がり

を図3(b)に示すような最適パルス幅t0に制御する。

【0067】なお、熱仕事及びパルス幅t0の決定処理については、サブMPU24Cの処理能力に応じて、計算式により直接演算をしたり、また、各データD1~D3(情報パラメータ)をある一定のアルゴリズムにして1バイトないし数バイト程度のオフセットデータとして、それを正規化し、それに基づいて予めROM21Bに格納された最適データを読出しても良い。

【0068】その後、ステップP7で印字処理の終了の有無の確認をする。この際に、印字処理を終了しない場合(NO)には、ステップP2に戻って、ステップP2~P6の処理を繰り返す。また、印字処理の終了(YES)により、サーマルヘッド25の駆動制御を終了する。

【0069】このようにして、本発明の実施例に係るサ

一マルヘッドの制御方法によれば、通電制御データD1、電圧検出データD2及び温度検出データD3に基づいて、図3(b)に示すようなサーマルヘッド25のブロック制御信号S2の通電周期Tの立ち下がりを制御している。

【0070】例えば、ステップP6でバッテリー電源により駆動されるサーマルヘッド25において、同時通電可能な発熱体数が決定処理に基づいてヘッド分割制御を行う場合であっても、感熱紙16の性質に応じたサーマルヘッド25の通電制御データD1と、その印加電圧の検出処理に基づいて得られた電圧検出データD2と、その温度の検出処理に基づいて得られた温度検出データD3とに基づいてサーマルヘッド25の通電期間Tの立ち下がりが制御されている。

【0071】このため、サーマルヘッド25の同時に通電する発熱体数が多くなった場合であっても、図3(b)に示すように該ヘッド25の通電期間Tの立ち下がりが最適パルス幅 t_0 に制御されることにより、該ヘッド25の発熱体から発生される印字エネルギー許容値を確保することが可能となる。このことから同時通電発熱体数が最も多くなる印字率(黒印字ドット数/黒印字ドット数+無色印字数) 100 [%]の印字処理の際にも、例えば、通電周期を長くすることで、他の印字ラインに比べて印字抜けや印字むらが極力抑制される。

【0072】また、サーミスタ23Aや温度検出部23Bの温度検出特性に左右されることなく、特に、同時通電発熱体数が最も多く続く高温時においても、サーマルヘッド25の通電期間Tの立ち下がりが最適に制御されることにより、該ヘッドの印字濃度特性の向上を図ることが可能となる。

【0073】さらに、使用感熱紙16に応じて発色に必要な飽和熱エネルギーが異なった場合であっても、サーミスタ23Aや温度検出部23B等の温度検出特性に左右されることなく、バッテリー電源の変動を検出した電圧検出データD2やサーマルヘッド25の通電期間Tの立ち下がりが制御されることにより、使用感熱紙16に応じたヘッド分割制御等の最適なヘッド駆動制御をすることが可能となる。

【0074】これにより、高印字品質の携帯用サーマルプリンタを製造することが可能となる。

【0075】なお、本発明の実施例によれば、ヘッド印字濃度制御システム等の構成要素を独立させているが、その一部又は全部を一つの制御LSI(半導体集積回路装置)化しても良い。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のサーマルヘッドの制御装置によれば記憶手段、電圧検出手段、温度検出手段及び制御手段が具備され、該制御手段が外部制御データに基づいて印字データ及び印字制御信号をサーマルヘッドに出力している。

【0077】このため、各手段から出力される通電制御データ、電圧検出データ及び温度検出データに基づいて同時通電可能なサーマルヘッドの発熱体に、印字データ及び最適な通電周期の印字制御信号を出力することが可能となる。このことで、当該制御装置をバッテリー電源により駆動した場合であっても、従来例のようにサーマルヘッドを電圧補正データや温度補正データに基づいてハード的にのみ制御することなく、該バッテリー電源の電圧変動、ヘッド温度、同時通電発熱体数を情報パラメータにして、それをソフト的に制御をすることが可能となる。

【0078】また、本発明に係るサーマルヘッドの制御方法によれば、通電制御データ、電圧検出データ及び温度検出データに基づいて、サーマルヘッドの印字制御信号の通電周期の立ち下がりを制御している。

【0079】このため、サーマルヘッドの同時に通電する発熱体数が多くなった場合であっても、該ヘッドの通電期間の立ち下がりが最適に制御されることにより、該ヘッド発熱体の印字エネルギー許容値を確保することが可能となる。このことで、同時通電発熱体数が変化した場合にも、熱エネルギーの均一化が図られ、感熱紙の印字濃度の平均化を達成することが可能となる。

【0080】これにより、サーマルヘッドの印字率や感熱紙が異なった場合であっても、最適なヘッド印字濃度制御をすることが可能となる。このことで、単一の制御基板により様々な用紙選択可能な高印字品質の携帯用サーマルプリンタの製造に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るサーマルヘッドの制御装置及びその制御方法の原理図である。

【図2】本発明の実施例に係るサーマルヘッドの制御装置の構成図である。

【図3】本発明の実施例に係るサーマルヘッドの制御装置の補足説明図である。

【図4】本発明の実施例に係るサーマルヘッドの駆動制御のフローチャートである。

【図5】従来例に係るサーマルヘッドの制御装置の構成図である。

【符号の説明】

- 11…記憶手段、
- 12…電圧検出手段、
- 13…温度検出手段、
- 14…制御手段、
- 14A…補助制御手段、
- 15…サーマルヘッド、
- D1…通電制御データ、
- D2…電圧検出データ、
- D3…温度検出データ、
- D4…印字データ、
- WE…印字制御信号、

13

14

V…ヘッド印加電圧、

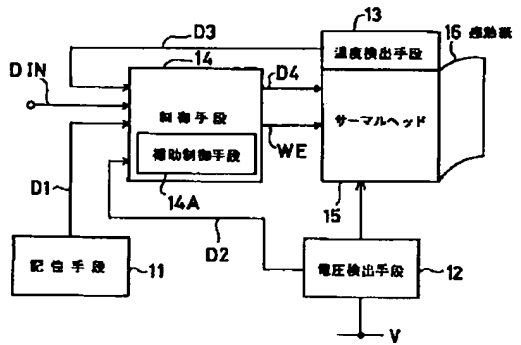
DIN…外部制御データ。

【図1】

【図2】

本発明に係るサーマルヘッドの制御装置及びその制御方法の原理図

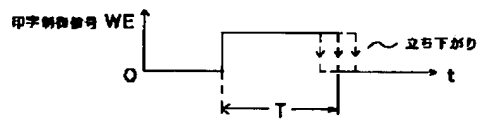
本発明の実施例に係るサーマルヘッドの制御装置の構成図



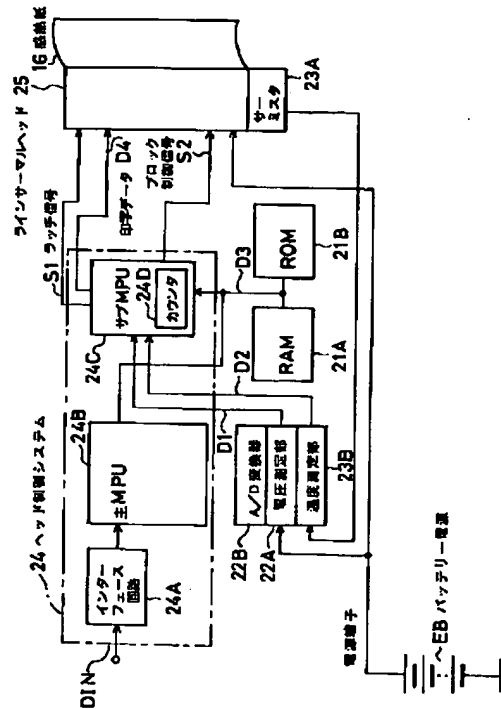
D1 : 通電制御データ
 D2 : 電圧検出データ
 D3 : 温度検出データ
 D4 : 印字データ
 WE : 印字制御信号

DIN : 外部制御データ
 V : ヘッド印加電圧

(a)

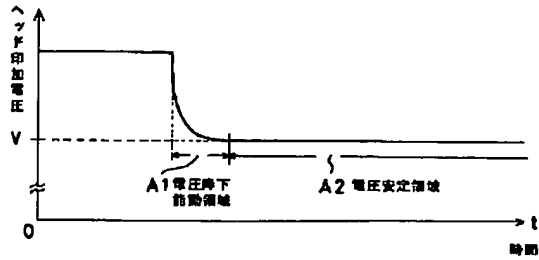


(b)

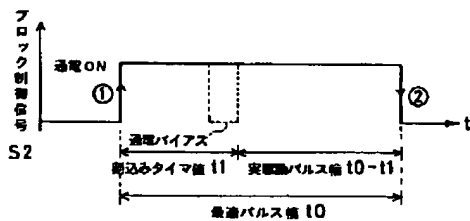


【図3】

本発明の実施例に係るサーマルヘッドの制御装置の補足説明図



(a)



(b)

【図4】

本発明の実施例に係るサーマルヘッドの駆動制御フローチャート

